

平成28年(ヨ)第38号

伊方原発稼差止仮処分命令申立事件

債権者 [REDACTED] 外2名

債務者 四国電力株式会社

## 準備書面(4)

平成28年4月20日

広島地方裁判所 民事第四部 御中

債権者ら代理人 弁護士 胡 田 敢

同 弁護士 河 合 弘 之

同 弁護士 松 岡 幸 輝

ほか

本準備書面においては、第1において伊方原発における地すべりの危険性に関する主張をし、第2において伊方原発における地盤の液状化の危険性について、債権者の主張をする。

### 目次

第1-1 地すべりについて .....	3
1 地すべりとは.....	3
2 機構.....	3
3 地すべりによる影響.....	5

第1-2 伊方原発の敷地及び周辺斜面で地すべりが生じる可能性 .....	9
1 傾斜.....	9
2 岩質について.....	9
3 三波川帯が地すべり多発地帯であること .....	12
4 地震の発生可能性.....	18
5 まとめ.....	18
第1-3 地すべりが伊方原発に与える影響.....	18
1 土砂の原子炉建屋等重要施設への衝突.....	18
2 亀裂による建物の倒壊・崩壊.....	19
3 斜面移動による電源喪失.....	19
4 土砂による道路寸断.....	19
第2-1 地盤の液状化.....	20
1 地盤の液状化とは .....	20
2 液状化災害（甲C35・6頁ないし20頁） .....	20
第2-2 伊方原発敷地における液状化の危険性について.....	21
第2-3 液状化が原発に与える影響.....	22

## 第1-1 地すべりについて

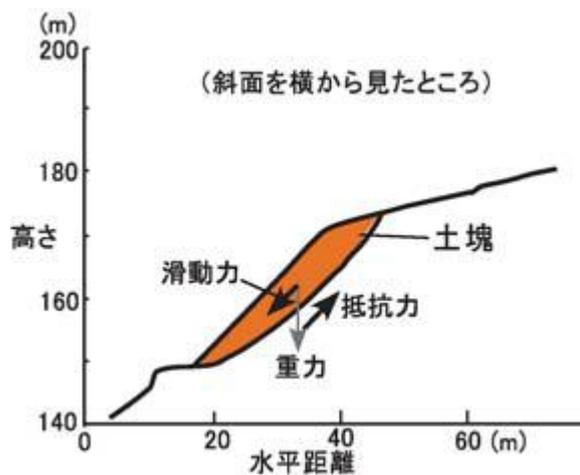
### 1 地すべりとは

地すべりについては多様な定義があるが、共通部分を総合すると、「地すべり」とは、斜面の一部の土塊が、土層中に形成されたすべり面を境に、重力によって下方に移動する現象であり、本書面ではこれを地すべりの定義とする。

「すべり面」とは、移動する土塊と移動しない土層との境目となる面のことをいい、その形成機構は下記「2 機構」で示す。また、すべり面を境に移動する土塊を「地すべり地塊」という。

### 2 機構

- (1) 斜面は、重力によって絶えず下に動こうという力（滑動力）が働いている一方、地層は、それに抵抗する力（抵抗力）を働かせて、斜面の変形や移動を抑えている。



出典：日本森林学会「森林科学 No.56」（7頁）

しかし、大雨や地震動を主要な原因として、土層や岩盤内に、部分的にせん断された小さな傷が形成される。そして、この小さな傷が繋がっていくことにより、地層内のある面において、下に引っ張る力が抵抗する力を上回ると、この面（すなわちこれがすべり面となる。）で地層が断ち切られ、あとは重力に従ってすべり面の上にある土塊が一体となって滑り落ちていく（甲C72, 73）。

このように、地すべりは、① すべり面を形成する地中の傷を生じさせる地質的・地形的要因である素因と、② 地すべりの引き金となる、抵抗力を超える滑動力を生じさせる力を加える誘因とが結合して発生する。

## (2) 素因

### ア 斜面

斜面であることが、第一次的な素因である。

斜面であれば滑動力、すなわち重力により下に動こうとする力が生ずる。そのため、地すべりは、勾配が急な斜面に限らず、10～20度という緩やかな勾配の斜面でも発生する（甲C74）。

イ 地すべりが多発する地帯は特定の地層、例えば変成岩類の分布と一致することが古くから指摘されている。変成岩類の分布地域は、片理の発達した片岩の分布地域が主である（甲C75）。

「変成岩」とは変成作用によって生じた岩石をいい、「変成作用」とは一旦できた岩石が熱や圧力などの作用を受け、その岩石を構成する鉱物の組み合わせや、岩石の構造が変化することをいう。

また「片岩」とは、結晶片岩ともいい、変成作用によって板状又は柱状の鉱物が一定方向に配列した、洋菓子のミルフィーユのような構造で、薄く、剥離性に富み薄く剥がれやすい性質を持った岩石である。

ウ 破碎帯の分布地域にも地すべり地が多くみられる（甲C75）。

この「破碎帯」とは、断層運動により、地層あるいは岩石が粉々に砕かれた部分が一定の幅をもち、一定の方向に延びている場合における、その部分のことをいう。

### エ まとめ

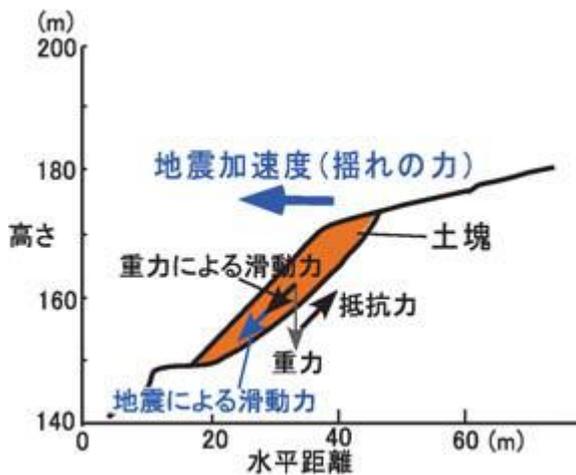
そうすると、片理の発達した地層や破碎帯の斜面は、地すべりの非常に大きな素因になりうる。

## (3) 誘因

誘因には、人為的なもの、雨、融雪や地震といった自然的なもの、さらにはこれら両者が複合したものがある（甲C73・75頁）。

地震については次のとおりである。

地震の揺れにより、地震動の水平加速度が重力加速度に加わって重力加速度が増大する結果、土塊重量が大きくなる効果が生じると共に、合成加速度の方向が変化し、瞬間的には斜面傾斜が大きくなったような効果が生じる。滑動力は、土塊重量と  $\sin \theta$ （ $\theta$  は斜面傾斜角）との積により与えられ、土塊重量が重いほど、あるいは斜面傾斜が急なほど大きくなるため、この効果が生じる結果、滑動力が増大する（甲C72）。



出典：日本森林学会「森林科学 No.56」（8頁）

旧震度6（現気象庁震度階級6弱に相当する。「気象庁震度階級の解説」参照。）の下限に相当する揺れである水平加速度250ガル、垂直加速度100ガルの地震動が作用した場合を考えると、重力加速度が最大で12パーセント増大（したがって土塊重量もそれだけ増大）し、斜面傾斜角が最大で13度大きくなると計算される。この結果、斜面土塊に作用する滑動力は、平常時に比べて最大で50パーセント程も増大する（甲C72・223頁）。

### 3 地すべりによる影響

#### (1) 亀裂

地すべり地塊の上部では、地すべりが生じなかった土層との間に隙間ができる開口亀裂が、先端部では、地すべりが生じなかった土層に地すべり地塊の圧力がかかることによる圧縮亀裂がそれぞれ生じる。地すべり地塊の側方部では、斜面の傾斜方向に向かって、右側で右ずれ、左側で左ずれ断層のような亀裂を生じる（以上、甲C76）。

## (2) 崩土

また、土塊が上方から下方に移動するのであるから、当然、斜面の下方に大量の土砂が押し寄せることになる。ところが、地すべりの移動現象は、自然的誘因や斜面勾配等の地形的要因、さらには地質時代や岩相などの地質的要因が複雑に関係しており、未だ完全なメカニズムの解明には至っていないのが現状である。

したがって、地すべりの際の土塊の移動距離（脚（すべり面下端と原地盤との交線部分）と移動した土塊の先端部との間の水平距離をいう。）も一般的に示すことはできないが、以下、実際に地震により引き起こされた地すべりの事例をいくつか挙げる。

### ア 福島県白河市葉ノ木平地区

東日本大震災により、高さ50メートル程、斜面勾配15度程度の山で、移動距離約120メートルの地すべりが発生した。これにより、10戸が全壊し、13人が死亡した（甲C77、78）。



出典：独立行政法人土木研究所「平成 23 年（2011 年）東北地方太平洋沖地震 へリ調査（速報）」

#### イ 兵庫県西宮市仁川百合野地区

阪神・淡路大震災によって発生した土砂災害のうち、最も大きな被害が出たのが仁川百合野地区の地すべりであり、その規模は、幅及び長さが約 100メートル、深さ 15メートル、移動土塊は約 10万立方メートルに達し、崩壊土砂は、家屋 13戸を押し潰し、34人が死亡した。崩壊した斜面の勾配は 18～20度であった（以上、甲 C 79）。



出典：「日本の地すべり」 <http://www.mlit.go.jp/river/sabo/panf/00726ji-ex/31.pdf>

#### ウ 新潟県小千谷市塩谷地区等

同地区に位置する，芋川支流土留川右岸側の標高200～400メートルの南東向き斜面で，新潟中越地震の際に地すべりが発生した。その規模は，斜面長650メートル，幅450メートル，移動距離は100メートル近くに達した（甲C80）。

この他，同地震の際には，以下のような地すべりが発生している（甲77）。なお，下記表にいう「長さ」は移動後の地すべり土塊の上端から下端までの距離，「幅」はその右端から左端までの距離のことをいう。また，地区はいずれも新潟県内である。

地区	長さ (m)	幅 (m)	移動距離 (m)	斜面勾配 (度)
田麦山小高	350	270	50	17.0
東竹沢	300	270	86	16.2
寺野	350	200	80	17.1
小栗山	320	200	50	18.1
峠塩谷川	250	200	40	28.6
尼谷地	250	160	40	15.6
峠塩谷川下流	300	120	44	26.7
下塩谷	320	100	45	16.5
下十二平	210	130	25	15.8

## 第1-2 伊方原発の敷地及び周辺斜面で地すべりが生じる可能性

伊方原発の敷地及び周辺斜面は、以下のとおり、地震を引き金として地すべりを引き起こす可能性は極めて高い。

なお、以下に示す高さ、距離や角度は、乙D第1号証の図（1050頁，1051頁。）をもとに債権者ら訴訟代理人において算出したものである。

### 1 傾斜

#### (1) 周辺斜面

3号機の原子炉建屋の南側斜面（下図中，3号機の南にある造成された斜面のことをいう。以下同じ。）は、高さが地上約82メートル，そのうち地上から32メートル付近までは傾斜が60度もある急斜面である。そこから上の部分も、傾斜が約45度の斜面となっている。



出典：ダイエイインターナショナル株式会社HP（<http://daiei.dreamblog.jp/18/18/>）

#### (2) 敷地

敷地の斜面は、一般に20度～30度の勾配で、北に傾斜している。

### 2 岩質について

## (1) 片理の発達した片岩

伊方原発の立地する佐田岬半島は、三波川帯に属する。三波川帯は、東は関東山地の群馬県利根川支流の三波川流域から中部・紀伊・四国を経て九州佐賀関半島まで総延長1000キロメートル余に亘って分布する広域変成岩地帯であり、四国中央部における北限は中央構造線である（甲C81）。

三波川帯に分布する片岩類は、緑色片岩、黒色片岩、珪質片岩、砂質片岩、石灰質片岩及び礫質片岩より成る。これらの片岩類には、一般に著しい片理が発達しており、薄く板状あるいは小片状に割れやすいという性質がある（甲C82）。実際、三波川帯は、日本でも有数の地すべり発生地帯である（甲C83）。

これら片岩類のうち、伊方原発の地盤及び周辺斜面は、緑色片岩で構成されている。「緑色片岩」とは、塩基性片岩ともいい、玄武岩質火山噴出物が低温高压化で変成したもので、緑泥石、緑簾石、角閃石、藍閃石を主成分とする。やはり片理がよく発達し、微褶曲や柱状鉱物の配列による線構造がよく観察される（甲84）。実際、伊方原発の「敷地内の塩基性片岩は片理の発達がある」（乙D1・Ⅲ-56）。

伊方原発の地盤は、大部分が緑色片岩で構成されている。その地盤の緑色片岩は、片理が著しく発達したり、節理（岩体に発達した規則性のある割れ目）や断層で切られたり、さらには低角度のすべり面によって大小のレンズ状岩体に破断されていたりするところが少なくない。そのため、巨視的に見れば、伊方原発の地盤は、堅硬・均質ないわゆる一枚岩的岩質を有するものとは言い難い。

また、節理面や断層に沿っての風化が著しい。そして断層の中には破砕帯をなしているものもあり、断層面に沿って断層粘土（断層面に沿って岩石が粉碎されてできた粘土）を含むものも少なくない。

## (2) 生越鑑定書

ア 伊方1号炉訴訟の際、地質学の専門家である生越<sup>おごせすなお</sup>忠和光大学教授が、裁判

所の選任した鑑定人として、鑑定書(甲C196)を作成しているが、残念ながら、この生越鑑定書は、1号炉訴訟の判決では無視され、闇に葬られてしまった。その背景事情として、最高裁判所事務総局が作成した「部外秘 環境行政訴訟事件関係執務資料」(甲C195)に、1976(昭和51)年10月に開催された会合に当時伊方1号炉訴訟が係属していた松山地裁の裁判官等が出席し、最高裁事務総局行政局の担当者が、「事故の起こる確率は極めて少ない」とか「これまでその付近の住民に危害を与えたり、その人命に影響のあるような事故あるいは財産上大きな損害を及ぼしたというような事故はなかった」等誘導したことが問題とされている(「原発と裁判官」(甲C168。163頁～)。また、上記伊方1号炉訴訟については、ずっと審理を担当し、上記生越鑑定書を受理した村上悦雄裁判長が、審理も終盤となった1977(昭和52)年4月、突然植村裁判長と交代となり、しかも植村裁判長は一度も法廷に姿を見せることなく、植村裁判長と交代した柏木賢吉裁判長(甲194。16頁)が、1978(昭和53)年4月25日、中央構造線の活動性を否定し、生越鑑定書を無視して、住民敗訴の判決を宣告したのである。

#### イ 岩質に関する生越鑑定書の鑑定結果

「本件伊方発電所の原子炉設置場所及びその付近(以下、「本地点」と略称する)の地盤は、いわゆる三波川結晶片岩から構成される。同結晶片岩は、大部分がいわゆる緑色片岩で占められ、新鮮な小岩片についてみると、堅硬・均質な岩質を有するが、部分によっては結晶片岩の特性である片理が著しく発達し、また、節理や断層で切られ、更に、低角度のすべり面によって大小のレンズ状岩体に破断されているところが少なくないため、巨視的に見るときには、新鮮で堅硬・均質ないわゆる一枚岩的岩質を有するものとはいいたい。」

「また、本地点の結晶片岩には、大小の断層が多数存在し、走行・傾斜は断層ごとにかなり異なる。大部分の断層は、露頭面で開口しており、断層面

に沿って空気や雨水が浸透し、風化が著しく進んでいる。また、断層の中には破碎帯をなしているものもあり、さらに、断層面に沿って断層粘土を挟むものも少なくない。」

- (3) 以上からすれば、伊方原発の敷地岩盤の岩質は、決して堅硬なものではなく、むしろ脆弱なものである。

### 3 三波川帯が地すべり多発地帯であること

- (1) 伊方原発が位置する三波川帯（三波川破碎帯）は、日本における代表的な地すべり地帯として有名である。特に、伊方原発の敷地近辺は、破碎帯地すべりの多発地帯として知られている。

破碎帯地すべりとは、破碎帯（断層運動により、地層あるいは岩石が粉々に砕かれた部分が一定の幅をもち、一定の方向に延びている場合における、その部分のこと）を地質素因とする地すべり性崩壊である。

日本の破碎帯地すべりは、その9割近くが三波川帯で発生しており、当該地域でこれまでに地すべりが発生した箇所は枚挙に暇がない程である（甲C153）。

- (2) 伊方原発周辺における地すべりの具体例として、国道197号名取トンネルが挙げられる（甲C140）。

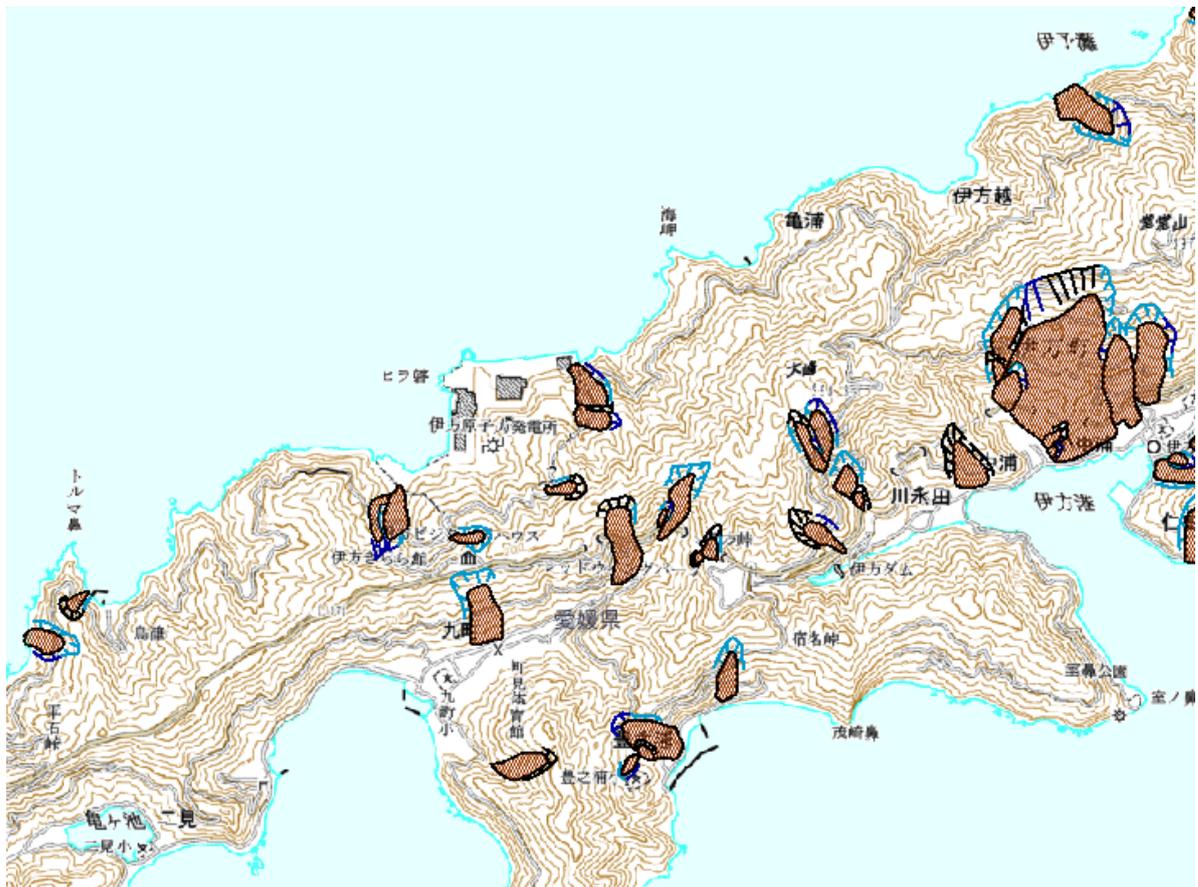
伊方原発の建設に際して造られた国道197号線の伊方原発西方に名取トンネルがある。「国道197号名取トンネル地すべり災害復旧事例」（甲C140）によると、同トンネル掘削時の1976(昭和51)年9月、亀裂が発生してトンネル上部が陥没したが、同トンネル完成後も、1983(昭和58)年9月台風10号により、1988(平成元)年9月台風22号により、1990(平成2)年5月～日雨量85mmの大雨により、3回にわたって地すべりや亀裂が発生した。その結果、遂に名取トンネルは閉塞することとなり、別の場所に新名取トンネルを開通させたのである。上記甲C140号証に「周辺地域は豊かな自然の恵みに囲まれる一方、沿線斜面は急峻な地形と脆弱な地質(ケスタ地形と地す

べり多発地帯の三波川帯結晶片岩類)からなるため、土砂災害はあとをたたない。」(33頁)と記載されているように、名取トンネルで見られた地すべりは、三波川帯である佐田岬半島全域でみられるものであって、伊方原発の敷地ならびにその周辺だけが異なる理由はない。

### (3) 敷地東側の斜面について

#### ア 現に斜面変動が生じている

甲C85号証によれば、伊方原発のすぐ東側の斜面で、大規模な斜面移動体がみられることから、同地点において、過去に、大規模な斜面変動が生じていることが明らかである。

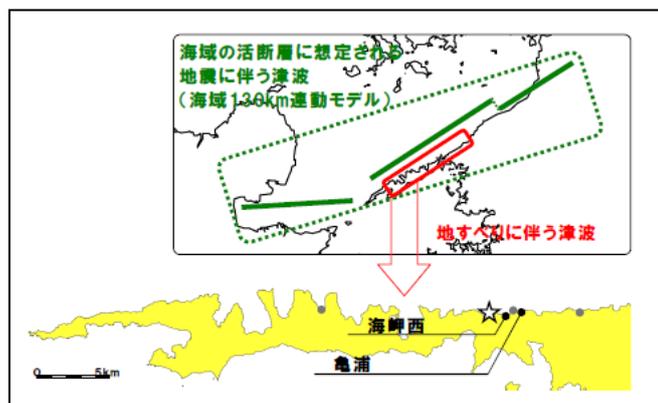


出典：地すべり地形分布図（甲85）

[http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/lsweb\\_jp\\_new/gis/printmap\\_blue.php?minx=247074.9768803091&miny=3706732.867202648&maxx=254430.66802411486&maxy=3710405.0545505914&map=undefined](http://lsweb1.ess.bosai.go.jp/lsweb_jp_new/gis/printmap_blue.php?minx=247074.9768803091&miny=3706732.867202648&maxx=254430.66802411486&maxy=3710405.0545505914&map=undefined)

#### イ 債務者による地すべり発生の自認

債務者は、「伊方発電所3号炉 耐津波設計方針について 補足説明資料」において、「地震発生直後に敷地東側で発生した『地すべり津波』が東から襲来し、約1～2分後には敷地前面に到達する」と述べ、伊方原発の敷地東側で地すべりが発生する可能性を自認している。



図：基準津波の波源モデル平面図（「伊方発電所3号炉 耐津波設計方針について 補足説明資料」より抜粋）

#### (4) 生越鑑定書について

生越鑑定書においては、地すべりの危険性について、以下のように鑑定されている。

「三波川結晶片岩地帯は、日本有数の地すべり多発地帯であり、佐田岬半島北岸部にも、多くの地すべり危険個所が存在している。そして、特に梅雨期や台風期などに、破碎帯に沿って大規模な地すべりがしばしば発生するので、この種の地すべりを「破碎帯地すべり」と称するほどである。本地点の敷地についていえば、大規模な地すべりが過去において発生したか否かは、記録上では不明であるが、本地点の周辺地域では、過去において多数の地すべりが発生している事実があることに加えて、開発に伴う人工的な地形の変化などによって、従来は地すべり発生の記録がなかった場所に、最近に至って地すべりが発生している事実が各地域で知られるに至ったことなどに鑑み、本件伊方発電所の建設に伴って地形の人工的变化が大規模に行われた本地点でも、将来、地すべりが発生する可能性は決して少なくないと思われる。中央構造線の南側を占める

三波川結晶片岩分布地域は、日本における代表的な地すべり地帯として有名である。地すべりには、第三紀層地すべり・破砕帯地すべり及び温泉地すべりの3種類があるが、本地点の近辺は、破砕帯地すべりの多発地帯として知られている。ところで、日本の破砕帯地すべりは、その9割近くまでが三波川結晶片岩分布地域で発生しているといわれ、諸地域でこれまでに地すべりが発生した個所は、枚挙にいとまがないほど多い。そして、本地点の近辺を含む佐田岬半島北岸部の各地にも、破砕帯地すべりの危険個所として指摘されている場所が多数存在するが、この破砕帯地すべりは、台風期や梅雨期などの大雨期に、特に発生しやすいものなのである。しかし、実際に各地で地すべりが多発しても、一般に認知されるのは、鉄道・道路の沿線や人里などで発生したものにほぼ限定され、それ以外の場所に発生したものは、余程大規模なものでない限り、なかなか認知され難いため、記録に残されていない地すべりも、多数存在していると考えられる。即ち、地すべりの記録は、実際に発生したもののうち的一部分に限られ、人的・経済的な被害のなかったものについては、記録に残されていない場合が多いとみなすべきである。そして、多くの原子力発電所の立地点は、鉄道や道路が殆どなく、人家も皆無に近いような過疎地であることから、これらの立地点に、たとえ過去に地すべりが発生した事例があったとしても、その記録がとどめられていない可能性が多分に存在する。ゆえに、こうした場所では、過去の記録のみに依拠すると、地すべり発生の危険性を過小評価するといった誤りを犯すことになりかねないが、本地点についても、そうした誤りを犯している恐れがあるといわねばならない。

さて、地すべりを発生させる要因としては、①地質構造、②地形、③地下水及び降雨、④地震および⑤乱開発などが挙げられるが、以下に、これらの各要因について、本地点に即して問題点を説明する。

#### ① 地質構造

本地点の主要構成岩石は、既に述べたように、三波川結晶片岩であり、こ

これは、破碎帯地すべりを全国的に多発させている岩石である。そして、本地点の至近距離には、日本で最大の構造線である中央構造線が通っているが、これは、西南日本を内帯及び外帯に分けている超大規模の構造線であることから考えても、当然、本地点の地質構造に無視しえない影響を与えているはずである。これまでの調査によっても、中央構造線付近の結晶片岩には、レンズ状に破断されている部分が多くみられるほか、多数の断層・破碎帯や無数の節理が見られ、片理も著しく発達し、更に褶曲運動によって擾乱されている部分も少なくない。さらに、風化作用を受けている部分も、極めて広範囲にわたって存在している。そして、これらの諸特徴は、いずれも破碎帯地すべりを発生させやすい要因となるものなのである。

中央構造線付近の結晶片岩に一般的にみられる上記の諸特徴は、本地点の結晶片岩にも顕著に存在し、特にレンズ状破断面や断層・破碎帯には、粘土化部を挟んで、地すべり性のものである部分も認められる。

従って、本地点における地すべり発生の可能性は、地質上の諸特徴から見ると、決して少なくないと判断されるのである。

## ② 地形

破碎帯地すべりは、三波川結晶片岩分布地域に極めて多いとはいっても、該地域に一様に多発しているのではなく、地山の斜面の傾斜角がすべり面になる片理面・層面あるいは断層面・破断面などの傾斜角とほぼ一致し、しかも、その傾斜角が急な場合には多発しやすいが、その他の場合には多発し難い。故に、本地点のように、急峻な山岳が屹立していて、しかも、高角度の断層・破碎帯が少なからず存在する場所では、当然、地すべりの発生する可能性があることになる。

現に、本地点付近には、高角度の断層面に沿って滑動したと思われる旧期の地すべりの証跡が地形的に明瞭に残されている場所が所々に見られる。

そこでは、断層面を境にして上盤が地すべりを起こしたため、標高が段差

をなして急激に低くなっているのである。

### ③ 地下水及び降雨

地すべりは、地下水の賦存状態の変化によって発生しやすいものであるが、降雨期や融雪期などに多発するのも、そのためであり、地下水位の上昇によって地表付近を構成する岩石や地層が乾燥状態から含水して湿潤状態に変化することや、地下水量の増加にともなって地下水圧も増大すること等によって、地すべりが起こりやすくなる訳なのである。

しかし、第三紀層地すべりが融雪期や霖雨期に起こりやすいのに対して、破碎帯地すべりは、台風期や梅雨期に多量の降雨が破碎帯にそって地下に滲透し、岩石の固結力が低下することによって起こりやすいもので、後者の方が、前者に比べて、一般に急激に発生する特徴を有している。

当鑑定人が実施した現地調査では、試掘横坑内に多量の水がたまっていることが認められ、また、トレンチ坑の壁面において、岩石の割れ目から地下水が滲出している場所も多くみられたが、これらの諸事実から、当地点では、地下水面がかなり高い位置に存在するものと予想される。そして、債務者の山下嘉治・豊島幸次(1974)の調査結果によっても、地下水面の存在が明らかにされている。

ところで、本地点は、台風の通過地帯である上に、最近では、いわゆる異常気象の多発によって、いつ何時記録的な連続降雨や集中豪雨などに見舞われるかもしれないことを考える時、降雨の問題、あるいは、それに起因する地下水の賦存状態の変化の問題は、本地点における地すべりの誘因として見逃すことの出来ないものと思料されるのである。

### ④ 地震

地震に伴って大規模な地すべりが発生することは、これまでもよく知られているが、後述するように、本地点は、地震多発地帯で、マグニチュード7クラスの地震がいつ発生しても不思議でない場所であることを考える

時、本地点については、地震による地すべり発生の可能性があると考えなくてはならない。地震によって、例えば1 g (980 gal) の力を受ければ、断層や破碎帯などのすべり面は完全に離れてしまうのである。故に、基礎岩盤にこれらのすべり面があり、とりわけ地下水面が存在していて、これらのすべり面が湿潤になっている場合には、地震時に際してすべり面が滑動する可能性が多分にあると考えられる。」

#### 4 地震の発生可能性

2011年（平成23年）2月18日に、地震調査研究推進本部地震調査委員会が、「中央構造線断層帯（金剛山地東縁—伊予灘）の長期評価（一部改訂）について」（甲C14）において、「石鎚山脈北縁西部の川上断層から伊予灘の佐田岬北西沖に至る区間が活動すると、マグニチュード8.0程度もしくはそれ以上の地震が発生すると推定され（る）」「断層帯全体が同時に活動した場合は、マグニチュード8.0程度もしくはそれ以上の地震が発生すると推定される」と発表している。

また、平成25年6月10日に愛媛県県民環境部防災局危機管理課が発表した「愛媛県地震被害想定調査結果（第一次報告）について」では、南海トラフ巨大地震による最大震度は、震度7と想定されている（甲C86）。

このように、伊方原発の敷地においては、巨大地震が発生する可能性がある。

#### 5 まとめ

以上のとおり、巨大地震の発生が危惧される伊方原発の敷地及び周辺斜面は、いずれも25度～60度と地滑りが発生するのに十分な傾斜がある（前記のとおり、地すべりは10度～20度の斜面ですら生じる。）。その上、地すべりを起こす素因を相当に有しているから、地震を引き金として地すべりを引き起こす可能性は極めて高い。

### 第1－3 地すべりが伊方原発に与える影響

#### 1 土砂の原子炉建屋等重要施設への衝突

3号機については、南側斜面の斜面法尻から原子炉建屋南端までの距離は、10メートルにも満たない。また、その南側斜面の高さ32メートル付近に設けられた道路部分の幅は10メートル程しかなく、その脇の高さ84メートル程まで続く斜面が地すべりを起こせば、容易に道路部分を越え、高さ32メートルの斜面を土塊が移動していくこととなる。

そして、地すべりを起こした大量の土砂が原子炉建屋や重要施設に衝突すれば、原子炉そのものを損傷させるおそれが極めて高い。

1, 2号機についても、確かに3号機よりは周辺斜面から離れてはいるものの、前記のような実際の地すべりの事例における土塊の移動距離（25メートルから120メートル）からすると、安全な距離とは全く言えない。

原子炉そのものが損傷すれば、放射能漏れという最悪の事態が生じうることは容易に想到できる。

## 2 亀裂による建物の倒壊・崩壊

地すべりの際には、前記のように開口亀裂や圧縮亀裂が生じる。これら亀裂の上にある建物が、亀裂により倒壊や崩壊をすることが予想される。

例えば、原子炉建屋の真下で地すべりが生じれば、開口亀裂や設置地盤の移動により、原子炉建屋自体が崩壊するのは明白であり、そうなると原子炉自体が損傷することもまた明らかである。

また、配管の断裂や冷却機能の喪失なども十分予想される。

## 3 斜面移動による電源喪失

発電所南側の山中には送電線や配電線が設置されているところ、地すべりにより、送電線等が切断され、これにより電源が喪失されることが予想される。

また、電源車も、それ自体が地すべりの土塊で破壊され、機能しなくなることが予想される。

## 4 土砂による道路寸断

加えて、崩れ落ちてきた土砂により、全交流電源喪失時のアクセスルートの道路が寸断され、車両の走行が不可能となり、シビアアクシデント対策として用意されている可搬性の非常用設備や人員の移動が不可能となり、シビアアクシデントと対策を実施することが不可能となる。さらには、道路網が破壊され、周辺住民の避難も不可能となる。

## 第2-1 地盤の液状化

### 1 地盤の液状化とは

地盤の液状化とは、飽和した緩い砂質土層が地震などの震動を受けることによって、見かけの強度をなくして液体のような状態になることをいう（甲C35，78頁）。

地盤の液状化が発生すると、地盤の支持力低下や変形によって構造物に直接的な被害が生じるだけでなく、間隙水圧の消散過程において地盤沈下が生じ、多様な被害を及ぼす（甲C35・2頁）。

### 2 液状化災害（甲C35・6頁ないし20頁）

地震によりいったん液状化が起こると、強度をなくした砂質土層が流動化することによって、マンホールや地下タンク、下水管など空洞があることによって比重の軽くなっている地中の埋設物を浮き上がらせたり、地上の比重の大きい建物を沈下させる（甲C35・6頁，16頁）。

また、液状化の際に、砂の粒子間の地下水（間隙水）の圧力が地震前の地下水の圧力よりも高まることで、間隙水とともに砂粒子や泥水が表土の薄い部分や地表の割れ目から吹き出される。この水とともに、砂粒子が吹き出してくる現象を噴砂という（甲C35・52頁）。

さらには、「側方流動」と呼ばれる、より危険な現象が生じることがある。これは、地盤流動現象の1つで、傾斜や段差のある地形で液状化現象が起きた際にいわゆる泥水状に液状化した地盤が水平方向に移動する現象である。

側方流動には大きく分けて2つのタイプがある。1つは、地表面が1～2%程度のゆるい勾配になっており、地中部には液状化層が存在するものである。この場合、地盤が傾斜に沿って移動することとなる。もう1つは、護岸などに見られるタイプで、地震の揺れおよび地盤の液状化で護岸などが移動することで、後背の地盤が側方流動を引き起こすものである。護岸背後の敷地が、奥行き100mにもわたって移動した事例が、1983年の日本海中部地震や1995年の阪神・淡路大震災でも確認されている（甲C35・12頁）。

このような側方流動が発生した場合、地中構造物に多大な影響を与える。例えば、杭基礎であれば、側方流動が発生することにより杭は地盤から水平方向にせん断や曲げの力を受けることとなる。この地盤からの力が杭の耐力を超過し、杭のせん断破壊等を起こす。このため、杭基礎は上部構造物を支える事ができなくなり、場合によっては構造物の転倒などを引き起こすことにつながっていく。

加えて、液状化と津波の両方の作用によって、杭基礎の構造物が杭ごと引き抜かれて流出する危険性もある。地盤の液状化に伴う杭の周面摩擦力の低下と津波来襲時に構造物に作用する浮力が杭基礎の引き抜けを生じさせ、結果としてビルの転倒と流出を容易にする（甲C35・18頁）。

## 第2-2 伊方原発敷地における液状化の危険性について

- 1 液状化は、緩い砂質土層と地下水による飽和という二つの条件の組み合わせがある場所で生じる。そして、海岸埋立地は、造成されて間もない締まりのゆるい地層であり、海辺にあるので地下水で完全に飽和し、埋立材料は海底砂であることが多いので、液状化が最も起こりやすい地形である（甲C35・54頁）。そして、本件原発立地にも埋立地が多数ある。
- 2 また、過去の地震では、液状化が発生した震度は、概ね震度5程度以上といわれている（甲C35・36頁）。本件原発立地においては南海連動のM9クラスの超巨大地震や中央構造線でM8クラスの巨大地震が発生する危険性があり、内閣府に2011年8月に設置された「南海トラフの巨大地震モデル検討会」にお

いても本件原発がある伊方町の想定震度は「6強」との報告がなされている。したがって、本件原発立地は、液状化の発生の危険性が極めて高い。

### 第2-3 液状化が原発に与える影響

1 伊方原発の敷地においては、各原子炉建屋と、原子炉に通ずる各配管や発電用のタービン建屋(タービン発電機, 復水器, 給水加熱器, 給水ポンプなどを収納), 特別高圧開閉所(発電機と送電系統の連絡や切り離しを行う機器類が設置), 貯水口, 放水口(冷却用海水の出入り口)が散在している。

敷地が液状化すれば、それぞれの建屋ごと不等沈下し、死活的役割を担っている一次冷却水を通水する配管を初めとする各配管類が破断し、原子炉が冷却不能な事態を発生させる恐れが極めて高いものである。

2 また、原子炉は極めて重い構造物であり、周りの地盤で固められて一定の位置に定置されているのであるから、その隣接地だけが液状化し、軟弱化することによって、原子炉建屋自体も傾くなどの被害が発生する恐れがある。

3 さらに、原子炉建屋に隣接する土地には、海水貯水溜があり、タービン建屋内の復水器に供給する海水の一時的な溜となっている。復水器に供給される海水は、一次冷却水を冷却するために存在するものであって、これは通常の発電手順における冷却系でも当然に使用される。

ところが、これらの原子力発電所の付帯設備は、海岸埋立地の上に建設されている可能性があり、液状化によって、中空状態のパイプであれば、上昇し、流動化した砂層よりも重いものは不等沈下する可能性が高い。これらの施設、すなわち海水溜や、これと原子炉タービン建屋を結ぶ配管などは破壊されて、死活的な冷却機能を失う結果となる。

4 この液状化現象は、建屋のみではなく、特に、建屋の外の海に近い場所にある諸施設において、より生じやすい。この液状化は、特に海水系諸設備に致命的な損傷を与える可能性がある。海水系設備は、原発で発生した熱を排出する最後の設備で、これが機能しなければ原子炉の熱は、どこにも排出できなくなってしまう

う。

- 5 さらに、不等沈下により、道路が陥没等を起こし、車両の走行が不可能となり、シビアアクシデント対策として用意されている可搬性の非常用設備や人員の移動が不可能となり、シビアアクシデントと対策を実施することが不可能となり、破滅的な事故が発生する危険性がある。

以上